

ming van deze kleurstof achterwege, terwijl de korrels, waarin deze anders moet worden afgezet, vrij wel op normale wijze gevormd worden, óf ook de vorming der korrels zelve lijdt onder te lage temperatuur, zoodat er weinige, kleine, of ook in 't geheel geene bladgroenkorrels ontstaan. In het eerste geval — als er gele in plaats van groene, maar overigens vrij normale bladgroenkorrels zijn gevormd — dan worden deze later, bij hoogere temperatuur, groen.

Zijn er geene korrels ontstaan, dan blijven die óók weg, wanneer de temperatuur later stijgt; want de cellen vormen alleen in jeugdigen toestand bladgroenkorrels; als zij ouder zijn geworden, doen zij dat niet meer. Zijn er kleine bladgroenkorrels gevormd en weinige, dan kan de tint der voorheen geelwitte bladeren of bladdeelen bij hoogere temperatuur, wel wat meer groenachtig worden, maar normaal groen wordt die tint toch niet. In dezen toestand verkeerden de gele randen der ons gezonden kruisbessenbladeren; in het sponsweefsel daarvan vond ik slechts een zeer gering getal, meestal gele bladgroenkorrels.

Amsterdam, 27 Januari 1901.

J. RITZEMA BOS.

HET ROEST DER CHRYSANTHEMEN.

Chrysanthemum indicum is in de laatste jaren eene van de meest geliefde sierplanten geworden. Niet alleen tuinlieden, maar ook geestdriftige liefhebbers houden zich met de cultuur der Chrysanthemen ernstig bezig en hebben aldus in korten tijd vele, soms zeer van elkander afwijkende variëteiten gewonnen. Jammer genoeg lijdt de plant sedert enkele jaren aan een zeer gevaarlijke ziekte, nl. het roest, dat zich op een verbazende wijze en in een buitengewoon korten tijd over West-Europa heeft verspreid.

Ook ten onzent komt de genoemde ziekte veelvuldig voor, zoodat het wel zijn nut heeft haar eenige bladzijden te wijden. De mededeeling van JACKY (1) zal ons daarbij gedeeltelijk tot leiddraad dienen.

Het roest der Chrysanthemen schijnt in Engeland eerst in 1895 waargenomen te zijn; het is echter best mogelijk, dat het aldaar reeds vroeger voorkwam, zonder dat er acht werd op geslagen, of althans zonder dat de vakbladen er over werden ingelicht. Dat de roestzwam uit Japan zou afstammen en vandaar met naar Engeland nieuwe ingevoerde variëteiten zou overgebracht zijn, is volstrekt niet onwaarschijnlijk, hoewel zulks tot nog toe niet met zekerheid kan aangetoond worden. Wij weten alleen dat volgens eene mededeeling van Prof. MIYOSHI te Tokio, het roest aldaar op de gekweekte Chrysanthemum wel bekend en zeer algemeen is.

In Engeland komen de eerste berichten over deze ziekte in 1897 voor en reeds werd zij omtrent hetzelfde tijdstip op een aantal plaatsen op het vasteland waargenomen; in Frankrijk, Duitschland, Denemarken, en ook ten onzent was zij geen zeldzaamheid meer. Volgens het oordeel van SORAUER is zij met Engelsche Chrysanthemum-nieuwigheden naar het vasteland overgebracht.

In den beginne dacht men dat deze ziekte veroorzaakt werd door eene ook in Europa inheemsche roestzwam, namelijk *Puccinia Tanacetii* D.C., of *Puccinia Balsamitae* (STRAUSS) RABH., of misschien zelfs *Puccinia Hieractii* MART. (2).

(1) *Der Chrysanthemum Rost*. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, 1900 bld. 132.

(2) *Puccinia Tanacetii* D.C. komt voor op *Helianthus annuus* (Zonnebloem), *Artemisia Absinthium* (Alsem), *A. Dracunculus* (Dragon), *A. vulgaris* (Bijvoet), *A. maritima* (Zeealsem) en andere *Artemisia*-soorten, *Tanacetum vulgare* (Boerenwormkruid) en *Chrysanthemum corymbosum*. Van deze soort zijn bekervruchten (aecidiën), zomer- en wintersporen bekend.

Daar deze drie zwammen op verscheidene onzer, in het wild groeiende onkruidsoorten uit de familie der Compositen voorkomen, werd zelfs op het gevaar gewezen dat de aanwezigheid van dergelijke onkruiden voor de verspreiding der ziekte kon opleveren.

Uit genomen proeven (ROZE, JACKY) schijnt echter wel te blijken dat de zwam, die het roest bij de hierbedoelde sierplant teweegbrengt, onze inheemsche onkruiden niet kan aansteken, en dus met geen der drie genoemde zwammen identisch is (1).

De zwam, die het roest bij *Chrysanthemum* te weeg brengt, werd door ROZE *Puccinia Chrysanthemi* genaamd. Zij tast vooral de onder glas gekweekte *Chrysanthemum indicum* aan, terwijl hardere, in open lucht staande soorten daarvan niet te lijden hebben. Van deze zwam worden zomersporen (uredosporen) en wintersporen (teleutosporen) gevonden; echter komen in Europa bijna uitsluitend zomersporen voor. Deze zijn natuurlijk het best geschikt om een snelle verbreiding der ziekte te bewerken; zij kiemen spoedig en kunnen in een minimum van 3 à 4 weken weer nieuwe sporenhoopjes voortbrengen. Deze uredohoopjes zijn chocolaadbrown, staan dikwijls afgezonderd van elkander, doch zijn gewoonlijk vereenigd tot ronde groepen,

Puccinia Balsamitae STRAUSS of *P. Tanacetii Balsamitae* (D.C.) RABH. komt alleen op *Tanacetum Balsamita* (eene zuideuropesche soort) voor. Aecidiën onbekend.

Puccinia Hieracii MART of *P. flosculosorum* (ALB. en SCHW.) RABH. komt voor op een aantal compositen, vooral soorten van de volgende geslachten: *Cirsium* (Vederdistel), *Carduus* (Distel), *Lappa* (Klit), *Centaurea*, *Leontodon* (Leeuwetand), *Hypochaeris* (Biggenkruid), *Taraxacum* (Paardenbloem, Molsla), *Crepis* (Streepzaad), *Hieracium* (Havikskruid) enz. — Aecidiën, zomer- en wintersporen bekend.

(1) Dit werd bewezen voor *Chrysanthemum leucanthemum* (Witte Ganzebloem) en andere *Chrysanthemum*-soorten, *Tanacetum Balsamita*, *Tanacetum vulgare*, *Artemisia campestris* (Wilde Averuit), *Hieracium aurantiacum* en *Taraxacum officinale* (Molsla).

waarvan de middellijn een halven centimeter of meer bedraagt. Men vindt ze aan de onderzijde der bladeren, het is een uitzondering wanneer zij ook aan de bovenzijde te voorschijn komen. Doch de aanwezigheid van sporenhoopjes aan de onderzijde wordt door overeenstemmende bruine vlekken aan de bovenzijde gekenmerkt; deze vlekken nemen in grootte toe en brengen langzaam het blad tot afsterven, waardoor natuurlijk de plant van hare belangrijkste voedingsorganen beroofd wordt. Aecidiën of bekervruchten ontbreken of zijn althans tot nog toe niet bekend.

De zomersporen zijn kogelrond, langrond, ei- of peer-vormig en vertoonen 3 zeer duidelijke kiemporiën, waaruit bij de kieming meestal slechts één of twee kiembuizen ontspringen. Deze uredosporen onderscheiden zich door geen enkel kenmerk van die, welke uit Japan afkomstig zijn; immers in kleur, vorm en grootte stemmen zij met deze volkomen overeen.

Een eigenaardig verschijnsel voor *Puccinia Chrysanthemi* is het voorkomen van tweecellige zomersporen. Tot nog toe werden dergelijke tweecellige uredosporen bij andere roestzwammen niet aangetroffen. Hier is echter geene vergissing mogelijk, daar men al de overgangsvormen tusschen de één- en tweecellige sporen heeft kunnen waarnemen. Dat men hier niet te doen heeft met tweecellige wintersporen blijkt uit het verloop van de kieming; immers wintersporen geven het aanzijn aan een zeer korte kiembuis, waarop zich kleinere sporen, de sporidiën, ontwikkelen; de tweecellige zomersporen van *Puccinia Chrysanthemi* brengen daarentegen een gewone kiembuis (mycelium) voort.

JACKY uit daarbij de onderstelling, dat door het overbrengen der zwam uit Japan naar Europa, zij het vermogen verloren heeft wintersporen te vormen en hier in meer bekrompen levensvoorwaarden verkeert. Nochtans is het

voorkomen van wintersporen niet volstrekt uitgesloten; ROZE heeft immers enkele wintersporen, waarvan sommige zelfs slechts uit ééne cel bestonden, kunnen ontdekken. Er dient echter bijgevoegd te worden dat de afbeelding der door ROZE gevonden teleutosporen niet gansch overeenstemt met die van sporen uit Tokio; wellicht is dit verschil aan de verandering van levensvoorwaarden te wijten. Het is echter nog niet goed mogelijk te bevestigen dat de Europeesche en de Japansche vorm wel dezelfde soort zijn; alleen cultuurproeven kunnen daaromtrent volledige inlichtingen verstrekken.

De vraag betreffende de wijze van overwintering der *Puccinia Chrysanthemi* is nog niet gansch opgelost; daar de wintersporen (teleutosporen) ontbreken of althans nagenoeg ontbreken, kan dus van het voortplanten der ziekte van het eene jaar tot het andere door tusschenkomst dezer wintersporen geen sprake zijn, althans niet in onze streken. De nieuwe besmetting moet dus van de zomersporen uitgaan. Wel heeft ROZE beweerd dat de zomersporen (uredosporen) in de vrije lucht op de afgestorven bladeren niet kunnen overwinteren, zoodat geen gevaar te vreezen is voor een verdere ontwikkeling van den uredovorm in de buitenlucht op afgesneden twijgen of op in den open grond gekweekte planten. Hij meent veeleer dat de jonge wortelscheuten, die in den herfst gewoonlijk bij *Chrysanthemum*planten ontstaan, besmet worden door de zich daarboven bevindende roestige bladeren. Wanneer nu die wortelscheuten tot stekken gebruikt worden en onder glas overwinteren, kunnen zij de ziekte in stand houden en verspreiden.

JACKY neemt dit laatste ook aan; het is hem daarenboven gelukt aan te toonen, dat de uredosporen in open lucht overwinteren kunnen. Hij bracht roestige *Chrysan-*

themumscheuten op 1^{en} December 1899 in een neteldoeken zakje, dat in eene volkomen blootgestelde ligging aan den invloed van regen en wind onderworpen werd tot in het begin van Februari 1900. Gedurende dien tijd hadden de sporen soms temperaturen tot -25° C te onderstaan. Uit een microscopisch onderzoek, dat op 5 Februari werd gedaan, bleek dat de meeste sporen nog zeer gezond en levenskrachtig waren: slechts enkele waren door andere zwammen gedood geworden. Bij een kiemingsproef werden reeds 's anderdaags 20 à 30 % gekiemde sporen aangetroffen, zoodat het besmettingsgevaar van zulk in vrije lucht staande materiaal in het voorjaar voor de stekken niet uitgesloten is.

*
* *

Het voorkomen en het bestrijden van het *Chrysanthemum*roest is tot nog toe slechts ten deele mogelijk. Uit de tot heden gedane onderzoekingen kan men echter reeds de volgende maatregelen afleiden :

I. Men vermijde *Chrysanthemums* te koopen in tuinbouwgestichten, waar het roest heerscht.

Is de ziekte reeds in een kweekerij verschenen, dan kan het volgende aanbevolen worden :

II. Men verwijdere en verbrande zorgvuldig ieder aangetast blad, zoodra de ziekte zichtbaar is.

III. Het is raadzaam sterk besmette planten gansch te vernietigen.

IV. Zieke planten moet men in ieder geval afzonderen.

V. Wortelscheuten van dergelijke planten zal men het volgend jaar *niet* als stekken gebruiken.

Volgens Engelsche mededeelingen zijn niet alle variëteiten even ontvankelijk voor de ziekte. De volgende soorten worden opgegeven als zijnde zeer onderhevig aan roest : The Queen, Souvenir de petite amie, Modesta, Adm. sir

T. Symonds, Niveum, Stressa, M^{lle} Lucie Faure, Yanoma, Phoebe, Miss Ethel Addison, New-York, Pride of Exmouth.

Voor Duitschland heeft JACKY daar omtrent nog geen inlichtingen; ook voor onze streken kunnen wij over de grootere of geringer weerstandskracht van bepaalde soorten geen bijzonderheden mededeelen.

Het staat nog niet vast of groote vochtigheid der lucht, ofwel integendeel droogte de zwam in hare ontwikkeling begunstigt of tegenhoudt. Volgens de waarnemingen van JACKY schijnt *Puccinia Chrysanthemi* even goed te gedijen in droge kamerlucht als in eene meer vochtig gehouden broeikas.

Talrijke bestrijdingsmiddelen werden reeds aanbevolen, zooals koperzoutoplossingen, Bordeauxsche pap, Parijsgroen, petroleum-emulsie, zwavelkalium, een mengsel van kalk, zwavel, soda, zeep en paraffine, enz. Tot nog toe echter heeft men daarmede geene of weinig uitslagen bekomen. Methodische proeven over de werking van zulke bestrijdingsmiddelen zijn nog te nemen. Bordeauxsche pap schijnt voorloopig nog steeds het best aan de verwachtingen te beantwoorden. ROZAIN beveelt als voorbehoedmiddel aan, zoowel tegen *Puccinia Chrysanthemi* als tegen andere zwammen, die eveneens *Chrysanthemum indicum* aantasten, een oplossing, bestaande uit 2 gram zwavelzuur koper en 1,5 gram ammoniak (à 22° B.) op 1 liter water; als bestrijdingsmiddel wordt een oplossing voorgeschreven met 3 gram zwavelzuur koper en 2 gram ammoniak per liter water. Deze verhoudingen zijn werkelijk niet zeer hoog; de vraag is echter of dergelijke oplossingen doeltreffend zijn.

Is er niemand onder onze lezers, die ons daaromtrent inlichtingen kan verschaffen?

G. STAES.